



On admet que l'expression de l'avancement en fonction du temps soit connue de façon théorique pour une transformation particulière.

On donne $x = \frac{\alpha t}{1 + \beta t}$

- 1) Déterminer l'avancement final.
- 2) Déterminer le temps de demi réaction.
- 3) Déterminer la vitesse puis la vitesse initiale.
- 4) Donner l'expression de α et β en fonction de $t_{1/2}$, v_0 (vitesse initiale) et V (volume).

5) Ré exprimer x en fonction de t avec $t_{1/2}$, v_0 et V .

Exercice 2

Dans une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves (G) se propose de faire une étude cinétique d'un système chimique siège d'une réaction chimique lente, totale et modélisée par l'équation suivante : $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_3\text{O}^+ + 2\text{I}^- \rightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ (Equation 1).

A l'origine du temps ($t=0$) et à la température $\theta = 25^\circ\text{C}$, on mélange :

- un volume $V_1=50\text{ml}$ d'une solution (S1) d'iodure de potassium KI de concentration C_1 ;
- un volume $V_1=50\text{ml}$ d'une solution (S2) d'eau oxygénée H_2O_2 acidifiée de concentration C_2

A partir de ce mélange, on prépare dans des erlenmeyers des prélèvements identiques, chacun de volume $V_0=10\text{ml}$ et on dose la quantité d'eau oxygénée H_2O_2 présente dans chaque prélèvement par une solution de permanganate de potassium KMnO_4 acidifié de concentration molaire $= 0.1\text{mol/l}$. Cette réaction de dosage est une rapide et représentée par l'équation suivante :



Les mesures du volume V de la solution de KMnO_4 nécessaire pour obtenir l'équivalence redox, ont permis de tracer la courbe de la figure 1, donnant l'évolution temporelle du volume V .

(Une tangente à la courbe à l'origine des temps est également tracée)

1) En exploitant l'équation 2, Exprimer la

quantité de matière de H_2O_2 présente à chaque

instant dans chaque prélèvement en fonction de la concentration C et du volume V de la solution de KMnO_4 ajoutée à l'équivalence.

2) En exploitant la courbe de la figure 1 :

- a) déterminer la quantité de matière initiale n_{02} de H_2O_2 dans chaque prélèvement.
- b) préciser le réactif limitant sachant que les ions

H_3O^+ sont en excès. En déduire la quantité de matière initiale n_{01} des ions iodure I^- dans chaque prélèvement.

3) Calculer les valeurs des concentrations C_1 et C_2 .

4) a) Définir la vitesse instantanée d'une réaction chimique. En déduire que cette vitesse peut s'écrire sous la forme : $V(t) = K \frac{dV}{dt}$ Où V est le volume de KMnO_4 versé à l'équivalence et K

est une constante que l'on exprimera en fonction de la concentration C de la solution de KMnO_4 .

b) Justifier que la vitesse est maximale à $t=0$, puis calculer sa valeur V_0 .

5) On refait l'étude cinétique de la réaction d'équation 1, en variant seulement les conditions Expérimentales indiquées dans le tableau ci-dessous. L'une des expériences est réalisée par le groupe d'élèves (G). Reproduire sur la copie, la courbe de la figure 1, puis y représenter les courbes $V = f(t)$ pour chacune des expériences sus-indiquées. (On justifiera brièvement les positions relatives des courbes associées aux expériences (2) et (3))

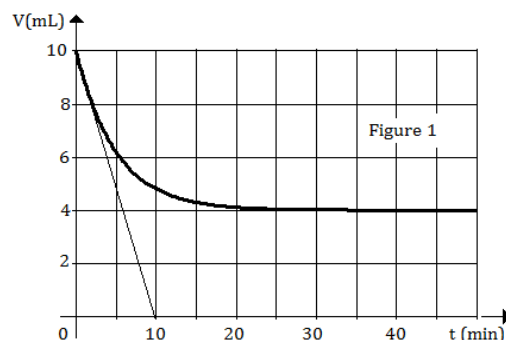
Physique

Exercice 1

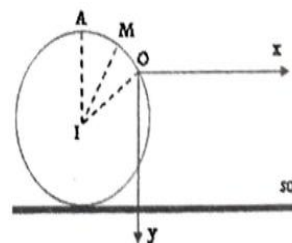
Un point matériel S de masse $m = 10\text{g}$ lâché en A sans vitesse initiale glisse sans frottement sur une gouttière sphérique de rayon $R = 60\text{cm}$ et de centre I . Sa position le long de la gouttière est repérée par l'angle $\theta = \widehat{OIM}$

1-a Exprimer la vitesse du point matériel en M en fonction de g , R et θ

b/ Etablir l'expression de la réaction de la gouttière sur le point M



Expérience	(1)	(2)	(3)
$[\text{H}_2\text{O}_2]_0$ (mol.L ⁻¹)	0,08	0,15	0,15
$[\text{I}^-]_0$ (mol.L ⁻¹)	0,18	0,18	0,18
$[\text{H}_3\text{O}^+]_0$ (mol.L ⁻¹)	Excès	Excès	Excès
Température: θ (°C)	25	40	25
Présence d'un catalyseur	non	oui	non





c/ Pour quelle valeur de θ la réaction est-elle maximale.

2/ Le point matériel quitte la gouttière en O.

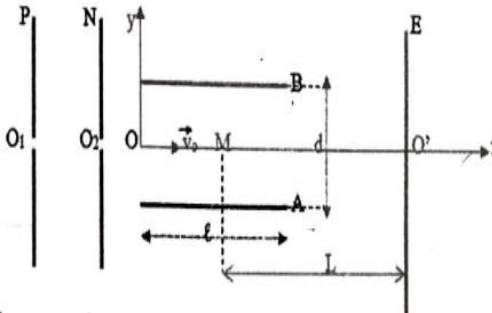
a/ Déterminer l'angle pour lequel le contact est rompu.

b/ Donner les caractéristiques du vecteur vitesse du point matériel S en O.

3/a/ Quelle est la nature du mouvement ultérieur de S au-delà du point O?

b/ Etablir l'équation de la trajectoire de S dans le repère (Ox; Oy) c/ Déterminer l'abscisse du point d'impact de S au sol.

Exercice 2



charge élémentaire: $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $\ell = 4 \text{ cm}$; $d = 2 \text{ cm}$; $MO' = L$. M étant le centre de symétrie du condensateur AB.

2-1. Représenter sur un schéma le champ électrique $\vec{E}$ et la force électrique $\vec{F}$ qui agissent sur les ions entre les armatures.

2-2. Déterminer l'accélération des ions entre les deux plaques dans le système d'axes (Ox, Oy). Etablir l'équation de leur trajectoire sous la forme $y = Kx^2$ où K est une constante que l'on exprimera.

2-3. Cette trajectoire dépend-elle des caractéristiques (masse et charge) des ions?

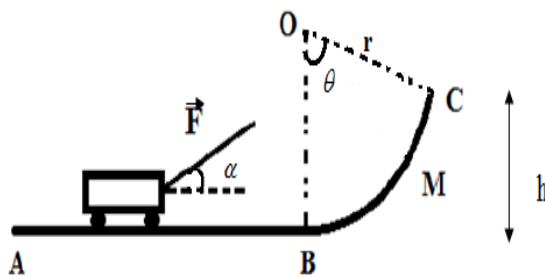
2-4. Exprimer en fonction de ℓ , d et U_0 la condition sur U pour que les ions puissent sortir du condensateur AB sans heurter une des armatures. Calculer cette valeur limite de la tension U .

3. Le faisceau d'ions arrive ensuite sur un écran fluorescent E situé à la distance L du centre de symétrie M des plaques.

3-1. Exprimer le déplacement Y_m du spot sur l'écran E en fonction de U , ℓ , L , d et U_0 .

3-2. On veut obtenir une déviation maximale $Y_m = 4 \text{ cm}$. Sachant que la valeur de L est $L = 40 \text{ cm}$, calculer la valeur de U qu'il faut alors appliquer entre les plaques.

Exercice 3



Un jeu consiste à pousser un chariot de masse $m = 10 \text{ g}$ se déplaçant sur deux rails :

- Partie AB rectiligne de longueur $AB = 20 \text{ m}$, le mouvement est rectiligne uniforme sur cette partie et se fait avec frottement sur cette partie avec un coefficient de frottement $k = \tan \varphi = 0,6$, avec φ l'angle de frottement. ($\tan \varphi = \frac{f}{R}$)

- Partie BC de forme circulaire de rayon $r = 5 \text{ m}$. Le mobile est repéré dans cette partie par son abscisse angulaire θ

- Pour arriver à une cible placée au point C à une altitude $h = 3 \text{ m}$, le joueur exerce sur le chariot une force

constante qui fait un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale. (voir la figure ci-dessous).

On donne l'intensité du champ pesanteur : $g = 10 \text{ N/kg}$

1- En appliquant le principe d'inertie, montrer que l'expression de l'intensité de la force $\vec{F}$ s'écrit : $F = \frac{mg \tan \varphi}{\cos \alpha + \tan \varphi \sin \alpha}$



Calculer l'intensité F

2. Déduire le travail de la force $\vec{F}$ au cours du déplacement AB, en déduire sa nature

3. En appliquant le principe d'inertie, déduire le travail de la force $\vec{R}$ la réaction du plan pour ce même

parcourt. En déduire l'intensité f de la force de frottement $\vec{f}$.

5. Montrer que l'intensité de la réaction du plan AB s'écrit : $R = f \sqrt{1 + \frac{1}{k^2}}$ Calculer R

6. Calculer le travail du poids sur la partie BC.

7. Trouver l'expression du travail du poids sur la partie BC en fonction de m , g , r et θ . Calculer θ